

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-020208

(43) Date of publication of application: 26.01.1999

(51)Int.CI.

B41J 2/21 B41J 2/01 B41J 2/175

(21)Application number: 09-179521

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing:

04.07.1997

(72)Inventor: KUWATA NAOKI

MARUYAMA TAKASHI

(54) APPARATUS AND METHOD FOR CORRECTING PRINT DATA AND SOFTWARE-RECORDING MEDIUM HAVING PRINT DATA CORRECTION PROGRAM RECORDED THEREIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To correctly reproduce colors irrespective of instrumental errors of a printing head, etc., by storing a correction amount compensating for a bias of a usage of a recording material set for every element color, judging a color mixture degree and correcting print data so as to reduce the correction amount more when the color mixture degree increases than at the time of monochromatic recording.

SOLUTION: A correction amount memory means 30a1 stores a correction amount for compensating for a bias of a usage for every element color correspondingly to a bias of a recording material caused by an instrumental error of a printing apparatus, etc. A correction amount—adjusting means 30a2 judges a color mixture degree for every dot, reduces the correction amount more when the color mixture degree increases than at the time of monochromatic recording, and corrects print data correspondingly. In this case, the correction amount—adjusting means 30a2 judges the color mixture degree for every dot on the

means 30a2 judges the color mixture degree for every dot on the basis of the correction amount held by the correction amount memory means 30a1, and outputs a reduction instruction. A correcting means 30a3 corrects data on the basis of the reduction instruction.

correcting means 30a3 corrects data on the basis of the reduction instruction by reducing the correction amount for every element color stored in the correction amount memory means 30a1.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

11.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of

13.05.2003

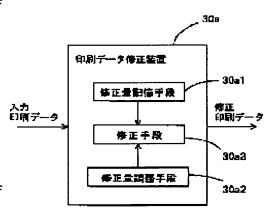
rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-20208

(43)公開日 平成11年(1999)1月26日

(51) Int.Cl. ⁶		識別記号	FΙ		
B41J	2/21		B41J	3/04	101A
	2/01				101Z
	2/175				102Z

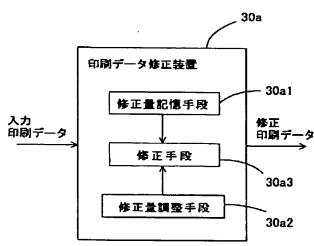
		審查請求	未請求 請求項の数8 OL (全 13 頁)		
(21)出願番号	特顯平9-179521	(71)出願人			
(22)出顧日	平成9年(1997)7月4日		セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号		
		(72)発明者	鳅田 直樹		
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ ーエプソン株式会社内		
		(72)発明者	丸山 貴士		
		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 ーエプソン株式会社内			
		(74)代理人	弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)		

(54) 【発明の名称】 印刷データ修正装置、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウ ェア記録媒体

(57)【要約】

【課題】 機体差のある印字ヘッドではパッチを比較し て対比するとなると、再現可能な全色について対比する ことはとてもできなかっった。

【解決手段】 インクジェット方式のプリンタ31のよ うにドットを構成する色インクなどの記録材が機体差に よって変動する場合、各色ごとに色ずれの修正量を設定 することは不可能であるが、少なくとも単色での修正量 を求めておいた上で、各ドットの混色次数を判定し、混 色次数が増えるに従って同修正量を低減させつつ適用す ることにより、各ドットの混色次数に応じた最適な修正 量で修正され、機体差を補償して色再現性を向上させる ことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正装置であって、

各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償 する修正量を記憶する修正量記憶手段と、

各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数 10 が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させる べく修正量を調整する修正量調整手段と、

この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正 する修正手段とを具備することを特徴とする印刷データ 修正装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の成分量のバラツキを判定し、均等にばらついている場合に最も混色次数が高いと判断することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項3】 上記請求項2に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色毎の最低成分量と上記成分量の平均値との割合に基づいて上記バラツキを判定することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項4】 上記請求項1に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、彩度を判定して同彩度が低い場合に混色次数が高いと判断することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項5】 上記請求項1~請求項4のいずれかに記 30 載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段 は、各ドット毎の印刷データについて上記混色次数を判 定して上記修正量の調整量を求めることを特徴とする印 刷データ修正装置。

【請求項6】 上記請求項1~請求項4のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の組み合わせに基づいて予め修正量の調整量を求めておくことを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項7】 印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をド 40ットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正方法であって、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶するとともに、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正方法。

【請求項8】 印刷データに基づいて複数の要素色でカ 50

ラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するためにコンピュータにて上記印刷データを修正する印刷データ修正プログラムを記録した媒体であって、各要を色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶するとともに、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷データ修正装置、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録した媒体に関する。

[0002]

20

【従来の技術】近年、カラーインクジェットプリンタの高精細化が進み、いわゆる写真画質と呼ばれるまでに至っている。このようなインクジェットプリンタは、所定の色インクを粒状に吐出することにより、所望の位置に所定色のドットを付し、画像をドットマトリクス状に表現している。この場合、カラー画像であれば、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)の三色あるいはこれにブラック(K)を加えた四色の色インクを使用して再現する。

【0003】ところで、写真画質と呼ばれるようになるには、ドットが微細化することも重要であるが、色再現性も極めて重要となる。コンピュータの内部では色を赤緑青(RGB)の多階調データで表現しているにも関わらず、プリンタではCMYKの二階調データにしか対応できないため、色空間の変換と、階調変換が行われている。すなわち、RGBの多階調で表現される色を維持しながらCMYKの二階調表示で実現している。むろん、ここでは一つ一つのドットが規定どおりの濃度で発色しているということを前提としている。

【0004】しかしながら、印刷データ的には色の再現性を維持して出力されているにも関わらず、印字ヘッドごとの機体差によって色インク粒の重量が異なり、この結果、各ドットが本来の濃度で発色しているとはいえない場合がある。

[0005]

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のカラーインクジェットプリンタにおいては、印字ヘッドの機体差によって吐出するインク粒の量が異なると、各ドットが本来の濃度で発色しているとはいえなくなり、結果的に色の再現性が劣化することがあるという課題があった。

【0006】このため、本出願人の場合、あらかじめ印

刷データを修正して機体差を補償しておき、修正後の印刷データに基づいて印刷することによって色の再現性を向上させることにした。このような修正は修正テーブルを使用する。この修正テーブルを作成するには、まず、基準重量の色インク粒を吐出する基準印字へッドにて全階調にわたってパッチを印刷するとともに、機体差のある印字へッドでも同様に全階調にわたってパッチを印刷する。そして、各パッチを対比して誤差のないパッチ同士の組み合わせを求め、その組み合わせ一覧を修正テーブルとしている。

【0007】このようにパッチを比較して対比する必要があるため、再現可能な全色についてパッチを対比することはとてもできない。従って、各要素色毎に修正テープルを作成したところ、単色を印刷する場合には基準ヘッドの場合とほぼ同様の発色を得ることができたが、混色になると再びずれが生じてしまった。

【0008】本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、印字ヘッドなどの機体差に関わらずより正確に色を再現できるようにすることが可能な印刷データ修正装置、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログ 20ラムを記録したソフトウェア記録媒体の提供を目的とする。

[0009]

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1にかかる発明は、印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正装置であって、各要素色毎に設定した上記記録 30材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶する修正量記憶手段と、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整する修正量調整手段と、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する修正手段とを具備する構成としてある。

【0010】上記のように構成した請求項1にかかる発明においては、印刷装置の機体差などに起因して生じる記録材の使用量の偏りに対応して修正量記憶手段は各要素色毎に同使用量の偏りを補償するための修正量を記憶 40しており、修正量調整手段は各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させた修正量とする。そして、修正手段はこの調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する。

【0011】単色時の修正量を混色に適用したときには 単色として設定した修正量が強すぎるという実験結果が 得られた。これは各種の要因が考えれられるが、混色す ることによって各要素色毎の修正量が強く影響しすぎる と考えるのが妥当であり、混色時に同修正量を低減する 50 ことによって、単色の状態で設定した修正量がそのまま 混色の場合に使用されることにはならず、混色の再現性 が向上することになる。この場合、混色次数も二次色、 三次色というように幅があり、次数が増加するにつれて 単色の場合の修正量の影響度が低下していくと判断でき る。従って、ドット毎にその混色次数を判定して最適と なるように低減させることにより、色の再現性が向上す る。。

【0012】修正量記憶手段は各要素色毎に記録材の使用量の偏りを補償することができるような修正量を記憶すればよく、同修正量は各種の態様で実現可能である。例えば、印刷データが階調データであることを前提にすると、各階調毎に対応する変換データを備える変換テーブルの形態として記憶しておいても良いし、印刷データを入力して所定の演算を行う関数としてその演算パラメータを記憶するものでも構わない。さらに、必ずしも個別に記憶しているのではなく、融合したり圧縮したような形態で記憶するものであっても構わない。

【0013】修正量調整手段は各ドットごとに混色次数を判定して修正量を低減できればよく、混色次数の判定には各種の手法を採用可能である。その一例として、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の成分量のバラツキを判定し、均等にばらついている場合に最も混色次数が高いと判断する構成としてある。

【0014】上記のように構成した請求項2にかかる発明においては、修正量調整手段は、各要素色の成分量のバラツキを判定する。各要素色が同程度の成分量であれば同等の割合で混ざっているので混色次数は大きいと判断できるし、たとえ混色していてもある要素色に対して他の要素色の成分量が小さければ修正量を考慮するにあたっても影響度を低く考えて混色次数を小さいと判断するのは妥当である。従って、各要素色の成分量が均等にばらついている場合に最も混色次数が高いと判断する。

【0015】成分量のバラツキを求める手法は各種のものを採用可能であり、必ずしも特定のものに限る必要はない。そのような中で簡易的な手法の一例として、請求項3にかかる発明は、請求項2に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色毎の最低成分量と上記成分量の平均値との割合に基づいて上記バラツキを判定する構成としてある。

【0016】上記のように構成した請求項3にかかる発明においては、修正量調整手段が各要素色毎の最低成分量と上記成分量の平均値との割合を求める。ここでは割合を求めるものであり、三つの要素色があればその合計値に対して最低値の三倍との比を求めるようなものも含まれる。そして、この比に基づいて上記バラツキを判定する。

【0017】修正量調整手段が混色次数を判定するにあたっては成分量に基づいて判定するものに限られる必要

はなく、請求項4にかかる発明は、請求項1に記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、彩度を判定して同彩度が低い場合に混色次数が高いと判断する構成としてある。

【0018】上記のように構成した請求項4にかかる発明においては、修正量調整手段が彩度を判定するが、この彩度は成分量のバラツキ具合と性質的に類似しており、彩度が低い場合には各要素色が均等であるし、同彩度が高い場合には各要素色の差が大きいことが多い。従って、彩度が容易に判定しうる場合には混色次数を判定 10 する手法として採用可能である。

【0019】この修正量調整手段がドット毎に修正量を低減させる調整量を求めるにあたり、どの時点で調整量を求めるかも任意である。その一例として、請求項5にかかる発明は、請求項1~請求項4のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各ドット毎の印刷データについて上記混色次数を判定して上記修正量の調整量を求める構成としてある。

【0020】上記のように構成した請求項5にかかる発明においては、修正量調整手段が各ドット毎に印刷デー20 タが入力されるたびにその混色次数を判定し、修正量の調整量を求める。むろん、印刷データが入力されるのがある単位毎であればそのような単位毎に判定する場合も含まれる。すなわち、印刷データの流れに即して修正量を調整していくものである。

【0021】これに対し、他の一例として、請求項6にかかる発明は、請求項1~請求項4のいずれかに記載の印刷データ修正装置において、上記修正量調整手段は、各要素色の組み合わせに基づいて予め修正量の調整量を求める構成としてある。

【0022】上記のように構成した請求項6にかかる発明においては、上記修正量調整手段が各要素色の組み合わせに基づいて予め修正量の調整量を求める。予め求めておいた調整量は変換テーブルなどとしても良いし、あるいは色変換などの他の変換テーブルがある場合にはそれらに組み込むようにして一度の参照で色変換と修正とが実行できるようにしても良い。

【0023】このように各要素色毎に設定した修正量を 混色時には低減して適用する手法は必ずしも実体のある 装置でなければならないわけではなく、その一例とし 40 て、請求項7にかかる発明は、印刷データに基づいて複 数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色 毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色 変化を補償するために上記印刷データを修正する印刷データ修正方法であって、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶するととも に、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色 次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減さ せるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づ 50 いて上記印刷データを修正する構成としてある。

【0024】すなわち、必ずしも実体のある装置で修正する作業に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。

6

【0025】ところで、上述したように印刷データを修正する印刷データ修正装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としては各種の態様を含むものである。また、ハードウェアで実現されたり、ソフトウェアで実現されるなど、適宜、変更可能である。

【0026】発明の思想の具現化例として色修正するソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録したソフトウェア記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。

【0027】その一例として、請求項8にかかる発明は、印刷データに基づいて複数の要素色でカラー画像を印刷出力するために各要素色毎の記録材をドットマトリクス状に記録媒体に付着させる印刷装置に対し、同記録材の使用量の偏りに基づく色変化を補償するためにコンピュータにて上記印刷データを修正する印刷データ修正する印刷データを修正する印刷を正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体であって、各要素色毎に設定した上記記録材の使用量の偏りを補償する修正量を記憶するとともに、各ドットごとに混色次数を判定するとともに同混色次数が多くなるときに単色時よりも上記修正量を低減させるべく修正量を調整し、この調整された修正量に基づいて上記印刷データを修正する構成としてある。

【0028】むろん、そのソフトウェア記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなるソフトウェア記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、供給方法として通信回線を利用して行う場合でも本発明が利用されていることには変わりないし、半導体チップに書き込まれたようなものであっても同様である。

【0029】さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものはなく、一部をソフトウェア記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

[0030]

30

【発明の効果】以上説明したように本発明は、各要素色 毎に修正量を設定するという意味で混色の修正量を求めるような困難さはないし、また、混色されたドットには 最適となるように修正量を弱めることによって対応するようにしたため、実質的に機体差による色ずれを無くし、色の再現性を向上させることが可能な印刷データ修正装置を提供することができる。

【0031】また、請求項2にかかる発明によれば、成

分量を参照して混色次数を求めることにより、単なる混 色数だけでなくその影響度をも判定させることができ、 色の再現性を向上できる。

【0032】さらに、請求項3にかかる発明によれば、 成分量のバラツキを比較的簡易な演算で算出できる。

【0033】さらに、請求項4にかかる発明によれば、 彩度という色彩の一つの再現要素を利用して混色次数を 求めることができ、彩度を他の理由によって求めている 場合などにおいて好適である。

【0034】さらに、請求項5にかかる発明によれば、 ドット毎に調整量を求めることにより必要な色だけに演 算を行い、使用しない色についてまで調整量を求める必 要が無くなる。特に、その結果をキャッシングすればよ り演算量は低減する。

【0035】さらに、請求項6にかかる発明によれば、 最初に調整量を求めて変換テーブルを形成しておけば以 後は参照するだけであるし、他の変換テーブルを参照す る場合には参照の手間も減ることになる。

【0036】さらに、請求項7にかかる発明によれば、 同様に混色時の色再現性を向上させることが可能な印刷 20 データ修正方法を提供することができる。

【0037】さらに、請求項8にかかる発明によれば、同様に混色時の色再現性を向上させることが可能な印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体を提供することができる。

[0038]

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の 実施形態を説明する。

【0039】図1は、本発明の一実施形態にかかる印刷データ修正装置をクレーム対応図により示しており、図 302は同印刷データ修正装置を適用した印刷システムのハードウェア構成例をプロック図により示している。

【0040】この印刷システムは、概略、画像入力装置 10と、画像処理装置 20と、印刷装置 30とに分類できる。画像入力装置 10としては、スキャナ 11やデジタルスチルカメラ 12あるいはビデオカメラ 14などが該当するし、画像処理装置 20としては、コンピュータ 21とハードディスク 22とキーボード 23とCDーR OMドライブ 24とフロッピーディスクドライブ 25とモデム 26とディスプレイ 27などが該当し、印刷装置 4030の具体例はプリンタ 31等が該当する。なお、モデム 26については公衆通信回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。【0041】こで 画像 3 カ装置 10としてのスキャ

【0041】ここで、画像入力装置10としてのスキャナ11やデジタルスチルカメラ12は画像データとしてRGB(緑、青、赤)の256階調の画像データを出力し、印刷装置30としてのプリンタ31はCMYK(シアン、マゼンダ、イエロー、ブラック)の二階調の画像データを入力として必要とする。従って、画像処理装置50

20としてのコンピュータ21内では上記256階調の画像データを入力して所定の画像処理及び印刷処理を行い、二階調の画像データとして出力する。なお、コンピュータ21内ではオペレーティングシステム21aが稼働しており、プリンタ31やディスプレイ27に対応したプリンタドライバ21bやディスプレイドライバ21cが組み込まれているとともに、アプリケーション21dはオペレーティングシステム21aにて処理の実行を制御され、ディスプレイドライバ21cと連携してディスプレイ27への表示を行うとともに、必要に応じてプリンタドライバ21bと連携して印刷処理を実行している。

【0042】本実施形態においては、印刷データ修正装置30aはこのような印刷システムにおいて印刷データを生成する過程において、同生成された印刷データを入力し、所定のデータ修正を行って出力する。この場合、修正量記憶手段30a1は後述するようにして各要素色に機体差を修正するための修正量を保持しており、修正量調整手段30a2は各ドットごとに混色次数を判定して低減指示を出し、修正手段30a3は同修正量配減指示に基づいて修正量記憶手段30a2からの修正量低減指示に基づいて修正量記憶手段30a2からの修正量低減指示に基づいて修正量記憶手段30a2が記憶する各要素色毎の修正量を低減させつつ実質的な意味でデータ修正を行うことになる。以下、この工程を詳細に説明する。

【0043】まず、修正された印刷データに基づいて印刷を行うプリンタ31について説明する。図3はプリンタ31の概略構成を示しており、三つの印字ヘッドユニットからなる印字ヘッド31aと、この印字ヘッド31aを制御する印字ヘッド31bと、当該印字ヘッド31aを桁方向に移動させる印字ヘッド析移動モータ31cと、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ31dと、これらの印字ヘッドコントローラ31bと印字ヘッド析移動モータ31cと紙送りモータ31dにおける外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ31eとからなるドット印刷機構を備え、印刷データに応じて画像印刷可能となっている。

【0044】図4は印字ヘッド31aのより具体的な構成を示しており、図5はインク吐出時の動作を示している。印字ヘッド31aには色インクタンク31a1からノズル31a2へと至る微細な管路31a3が形成されており、同管路31a3の終端部分にはインク室31a4の壁面は可撓性を有する素材で形成され、この壁面に電歪素子であるピエゾ素子31a5が備えられている。このピエゾ素子31a5は電圧を印加することによって結晶構造が歪み、高速な電気一機被エネルギー変換を行うものであるが、かかる結晶構造の歪み動作によって上記インク室31a4の壁面を押し、当該インク室31a4の容積を減少させる。すると、このインク室31a4に連通するノズル31a2からは所定量の色インク粒が勢いよく吐出

50

することになる。このポンプ構造をマイクロポンプ機構 と呼ぶことにする。

【0045】なお、一つの印字ヘッドユニットには独立 した二列のノズル31a2が形成されており、各列のノ ズル31a2には独立して色インクが供給されるように なっている。従って、三つの印字ヘッドユニットでそれ ぞれ二列のノズルを備えることになり、最大限に利用し て六色の色インクを使用することも可能である。図3に 示す例では、左列の印字ヘッドユニットにおける二列を 黒インクに利用し、中程の印字ヘッドユニットにおける 10 一列だけを使用してシアン色インクに利用し、右列の印 字ヘッドユニットにおける左右の二列をそれぞれマゼン タ色インクとイエロー色インクに利用している。

【0046】このように、本実施形態においては、マイ クロポンプ機構を採用するインクジェット方式のプリン タ31について適用している。インクジェット方式から なるドット付着機構を有するプリンタ31においては、 上述した印字ヘッド31aから一つのドットについて一 つのインク粒を吐出させて印字させる。しかしながら、 このようにして付される一つのドットの大きさが必ずし 20 も一定ではなく、印字ヘッド31aに機体差が生じてい る。いわゆる重ね打ちによって印刷濃度が変化しないも のにおいては、ドットの大きさは即ち印刷濃度に影響を 与える。従って、ドットの大きさに機体差が生じるもの においては印刷濃度にバラツキが生じ、カラーにおいて は色のバランスと明度として、また、モノクロにおいて はグレイの濃さとしてバラツキが生じることになる。

【0047】本実施形態では、マイクロポンプ機構を採 用するインクジェット方式のプリンタ31を説明した が、ドットの大きさに機体差が生じるようなものであれ 30 ば、他のドット付着機構を有するプリンタにおいても適 用可能である。

【0048】例えば、図6に示すようにノズル31a6 近傍の管路31a7の壁面にヒータ31a8を設けてお き、このヒータ31a8に加熱して気泡を発生させ、そ の圧力で色インクを吐出するようなバブルジェット方式 のポンプ機構も実用化されている。この場合において も、ヒータ31a8の能力やノズル31a6の開口形状 などによって機体差が生じてしまうのは否めない。

【0049】また、他の機構として図7にはいわゆる電 40 子写真方式のプリンタ33の概略構成を示している。感 光体としての回転ドラム33aの周縁には回転方向に対 応して帯電装置33bと露光装置33cと現像装置33 dと転写装置33eとが配置され、帯電装置33bにて 回転ドラム33aの周面を均一に帯電させた後、露光装 置33cによって画像部分の帯電を除去し、現像装置3 3 d で帯電していない部分にトナーを付着させ、転写装 置33eによって同トナーを記録媒体としての紙上に転 写させる。その後、ヒータ33fとローラ33gとの間 を通過させて同トナーを溶融して紙に定着させている。

【0050】このような電子写真方式のプリンタ33の 場合でも、帯電装置33bや露光装置33cあるいは回 転ドラム33a自身の機体差によって付着されるトナー の量にバラツキが生じる。従って、インクジェット方式 のプリンタ31と同様の問題が生じている。

10

【0051】本実施形態においては、画像入力装置10 と印刷装置30との間にコンピュータシステムを組み込 んで印刷処理を行うようにしているが、必ずしもかかる コンピュータシステムを必要とするわけではない。例え ば、図8に示すように、コンピュータシステムを介する ことなく画像データを入力して印刷するプリンタ32に おいては、スキャナ11bやデジタルスチルカメラ12 b あるいはモデム26 b 等を介して入力される印刷デー タとしての画像データを入力し、機体差を解消するよう な修正を行うように構成することも可能である。

【0052】次に、このようなプリンタ31に対して印 刷データが出力される過程について説明する。 図9は画 像データの流れを示しており、画像入力装置10がドッ トマトリクス状の画素として表したRGBの多階調 (2 56階調)の画像データを画像処理装置20へ出力し、 同画像処理装置20は所定の画像処理をするとともにC MYKの二階調の画像データ (二値データ) として印刷 装置30へ出力する。画像処理装置20内ではRGB色 空間からCMYK色空間への色変換処理を行い、この処 理でRGBの256階調の画像データはCMYKの25 6 階調の画像データに変換される。次に印刷装置30が 入力可能なデータが2階調であることに鑑み、256階 調の画像データを2階調の画像データに変換するハーフ トーン処理を実行する。画像データはこのような過程を 経て印刷データとして印刷装置30に出力されるが、そ れ以前の過程においても実質的に同じ画像についてのデ ータであるので広義の意味で印刷データと呼ぶことがで きる。そして、上述した印刷データ修正装置30aは原 理的にもどの段階の印刷データに対して修正処理を行う ことも可能であり、本実施形態においては、色変換処理 と同時にCMYKの256階調の画像データに対して行 なうものとする。

【0053】図10は色変換処理として修正処理を行う ための色変換テーブルの書き換え手順を示している。こ こでその手順に従ってその内容を説明する。

【0054】先ず、ステップS100では一次色 (単 色) での補正ルックアップテーブルを作成する。ここで この補正ルックアップテーブルの作成手順を説明する。 前述したように、まず、基準重量の色インク粒を吐出す る基準印字ヘッド31aにて全階調にわたってパッチを 印刷する。本実施形態においては、256階調であるの で、印刷したパッチは図11に示すように縦横16ずつ の升目状になる。次に、機体差のある印字ヘッド31a でも同様に全階調にわたってパッチを印刷する。機体差 のある印字ヘッド31aでは吐出されるインク粒の重量 がずれているので印刷濃度がずれ、基準印字へッド31 aで全階調にわたって印刷したパッチとは一致しない。【0055】従って、図12に示すように基準印字へッド31aで印刷した各パッチと、機体差のある印字へッド31aで印刷した各パッチとを個別に対比し、一致するパッチの階調を対比する。同図においては、共に所定の階調データを入力したときに印刷されたパッチであって同じ印刷濃度になったパッチ同士の組み合わせを示している。従って、この組み合わせはそのまま補正ルックアップテーブルを構成することになる。本実施形態においては三つの印字へッド31aを備えているため、各印字へッド31aごとに補正ルックアップテーブルを作成する。なお、かかる補正ルックアップテーブルは上述した修正量が内在するものであり、この意味で各要素色毎の修正量とも言える。

【0056】このようにして各印字ヘッド31aごとに作成した補正ルックアップテーブルを使用すれば一次色以外のものでも同様に補正することが可能に考えられるが、現実には二次色や三次色というように混色状態となってくるとずれが表れる。

【0057】このため、ステップS110では上記補正ルックアップテーブルにおける修正量を低減させて二次色のパッチを印刷させる。ここで低減量の調整は所定の係数を修正量に乗算して表すものとし、同係数を「0.1」刻みとした場合の補正ルックアップテーブルを図13に示している。低階調領域や高階調領域では修正量が小さいので変化は見にくいが、修正量が最大となる階調「180」付近を見ると、係数が「1.0」であるときに修正量として「20」階調データの差があったものが係数を「0.1」刻みに少なくしていくことによってほ30ぼ「2」階調データずつ修正量が低減していることが分かる。むろん、二次色の場合はそれぞれの印字へッド31aにおける個別の補正ルックアップテーブルであって同じ係数を乗算したものを使用する。なお、この場合の*

 $\alpha 0 = \alpha 3 \times (s 1/S) + \alpha 2 \times (s 2/S) + 1. 0 \times (s 3/S) \cdots (1)$

20

となる係数αΟを利用する。

【0062】この場合において少なくとも一次色についての補正ルックアップテーブルを記憶するハードウェアおよびソフトウェアが修正量記憶手段30a1を構成す 40 るし、(1)式に基づいて係数 α0を算出するハードウェアおよびソフトウェアが修正量調整手段30a2を構成することになる。

【0063】むろん、修正量調整手段30a2が利用する(1)式は一例に過ぎず、少なくとも一次色の補正ルックアップテーブルを利用して二次色や三次色へと混色次数が増加するにつれて修正量を低減させるような係数 α0であればよい。

【0064】例えば、その色がどれだけ三次色に近いか を示すパラメータを利用することもできる。 RGBを例 50

12 *係数の刻み幅は必ずしも「O. 1」刻みである必要はな い。

【0058】ステップ120では、このようにして二次色について印字した基準印字ヘッド31aでのパッチと、係数α2を変えた機体差のある印字ヘッド31aでのパッチとをそれぞれ測色し、全体として誤差の少なくなる係数α2を決定する。実験結果によれば、係数α2は「0.8」が最も好適であった。

【0059】次に、同様の手法で三次色についての係数 α 3を決定する。すなわち、ステップS130では係数 α 3を変えて三次色のパッチを印刷し、ステップS140では基準印字ヘッド31aでのパッチと対比して最適な係数 α 3を決定する。この三次色についての最適な係数 α 3は「0.6」位であることが確認された。

【0060】ここにおいて、二次色や三次色のパッチはそれぞれの要素色を均等に加えて印刷したものであり、これらの場合には上述したようにして確かめられた係数が最適であると言える。しかしながら、実際の印刷データにおける各画素での要素色の混色状況は雑多であり、必ずしも二次色であれば係数 α 2、三次色であれば係数

α3というのが最適ともいえない。

【0061】ここで、各画素の成分を要素色の成分値で示した図14を参照すると、最も大きな成分値をH、最も小さな成分値をL、中間の成分値をMとした場合、成分値Lについては各要素色が全て満足しており、この成分値L以上で成分値M以下の部分については一色の要素色が満足しており、成分値M以上については一色の要素色が満足している。従って、全ての要素色が満足している。従って、全ての要素色が満足している。従って、全ての要素色が満足している。従って、全ての要素色が満足している。従って、全ての要素色が満足している。従って、全の成分と考え、成分値L以上で成分値M以下の部分を二次色の成分と考えて全体の成分値M以上の部分を一次色の成分と考えて全体の成分の和Sに対するそれぞれの合計成分s1、s2、s3に係数α3、係数α2、係数1.0を乗算して係数α0を求めることにする。すなわち、

にとって説明すると、グレイに近ければ「100」となり、一次色に近ければ「0」となるパラメータ(グレイ度)を設定し、このグレイ度が「100」であれば係数 α3を採用し、同グレイ度が「0」であれば係数「1.0」を採用する。このグレイ度は次のようにして求めることができる。いま、各インク毎の入力データ値(成分量)をin_dataC1, in_dataC2, in_dataC3であるとすると、入力データ値の最小のものMIN_valueは、

MIN_value=min (in_dataC1, in_dataC2, in_dataC3)で表され、入力データ値の最大のものMAX_valueは

MAX_value=max (in_dataC1, i

20

14

n_dataC2, in_dataC3) で表され、入力データ値の中間のものMID_valu eは.

MID_value-mid (in_dataC1, in_dataC2, in_dataC3)

で表されるとする。この場合に、グレイ度grayは、*

 $\alpha g = 1 - 0$. 4 × (g r a y / 100)

で算出できる。

【0065】本実施形態においてはグレイ度grayと 係数αgを(2)式に基づいて対応させているが、微妙 10 に調整することも可能である。例えば、図15はその一 例としてのグラフを示しており、グレイ度grayの高 い領域では係数αgの変化率をやや大きくしている。

【0066】図16 (a) はグレイ度が「100」となる場合を示している。各インクの入力データ値が一致する場合である。また、同図 (b) はグレイ度が「0」となる場合を示しており、一つの要素色だけが成分量を有する一次色の場合である。さらに、同図 (c) はグレイ度が「50」となる場合を示している。各インクの入力データ値が1:2:3となる場合にはグレイ度が「50」となる。この場合、係数 α gは (2) 式より「0.8」となるが、係数 α 0は (1) 式より「0.733」となり、両者は相違することになる。従って、出力結果に基づいて適宜選択すればよい。

【0067】一方、このようなグレイ度の概念は色の表現要素である彩度という概念に共通する性質を有している。図17はL*a*b*表色空間を模式的に示している。三次元空間における上下方向に明るさL*をとり、水平面内の平面座標で色彩を表している。同水平面内の平面座標はa*軸とb*軸の直交座標で表され、原点に30向かうほどグレイに近くなり、周縁に向かうほど鮮やかになる。むろん、原点からの距離は彩度と言え、原点からの距離はグレイ度に反比例すると言える。印刷データがこのような間接的あるいは直接的な彩度の要素を持つ場合には、この彩度を利用して係数 a s を決定し、各要素色毎の補正ルックアップテーブルを参照するにあたって修正量が低減されるようにすることもできる。

【0068】以上の修正手法を実現することになる修正 手段30a3は、CMYKの印刷データに基づいて

(1) 式や(2) 式に基づく係数と補正ルックアップテ 40 ーブルを利用して修正しても構わないが、RGBからCMYKへの色変換の際にも色変換テーブルを参照することになるため、この色変換テーブルを書き換えることにより、一度のテーブル参照で修正作業も終了させる。このためにステップS150では決定した係数の補正ルックアップテーブルを色変換テーブルに書き込む。

【0069】上述した手順はコンピュータ21にてプリンタドライバ21bが起動されたときに実行することになり、以下、図18に示すプリンタドライバ21bのフローチャートを参照しながら上記構成からなる本実施形 50

*gray=(MIN_value×3)/(MIN_value+MID_value)で表すことにする。むろん、分子をMIN_valueとして分母については平均値とすることもできる。また、グレイ度grayに対する係数αgは、

... (2)

態の動作を説明する。

【0070】スキャナ11で読み込んだ画像データをプリンタ31で印刷する場合を想定すると、まず、コンピュータ21にてオペレーティングシステム21aが稼働しているもとで、アプリケーション21dを起動させ、スキャナ11に対して読み取りを開始させる。読み取られた画像データが同オペレーティングシステム21aを介してアプリケーション21dに取り込まれたら、所定の画像処理を行い、印刷処理を選択する。

【0071】印刷処理が選択されるとオペレーティングシステム21aはプリンタドライバ21bを起動させる。プリンタドライバ21bの最初の起動時には一次色の補正ルックアップテーブルがないので、ステップS20の判断を経てステップS205にて単色のパッチを印刷する。一方、基準印字ヘッド31aで印刷したパッチは別途用意しておき、各プリンタ31ごとに備えられている印字ヘッド31aで印刷したパッチと対比させ、ステップS210では対応が得られた値を入力する。

【0072】この結果を利用してステップS215では 二次色のパッチを印刷する。このとき係数を変えていく つかのパッチを印刷し、ステップS220で最適と思わ れるパッチについての係数 a2を決定する。同様にして ステップS225では三次色のパッチを印刷し、ステッ プS230では最適と思われるパッチについての係数 a 3を決定する。つまり係数 a2と係数 a3は最適と思わ れるものについての係数を入力することになる。以上の 処理は一度行っておけば印字ヘッド31 aが変わらない 限り有効である。

【0073】ただ、これらのステップS215~S230の処理については係数 α 2, α 3を求める必要があることを前提としている。係数 α 2, α 3については実験的に求めたところそれぞれ「0.8」および「0.6」という数値が好適であることが分かっており、これらの値をデフォルトとして使用しても十分効果的な結果を得られる。従って、少なくともステップS205, S210にて単色のパッチを印刷して所定の対応値さえ入力できれば、ステップS215~S230の処理を省略するようにしても構わない。

【0074】最初の起動時は上述した印刷と入力とを行うとともに、次のステップS240では色変換テーブルに書き込む処理を行う。すなわち、色変換テーブルの各色毎に(1)式または(2)式を利用して修正量を低減させた上、変換値を演算して書き換える。

【0075】この後、アプリケーション21 dで作成されたRGBの印刷データをステップS250にてCMYKの印刷データに色変換する。むろん、このときの色変換に使用されるのはステップS240にて所定の修正量が書き込まれている色変換テーブルであり、色変換と同時に必要な修正も加えられている。

【0076】色変換が終了した時点では印刷データは256階調のままであるから、ステップS255ではプリンタ31で入力可能な2階調の印刷データに変換して同プリンタ31に出力する。プリンタ31がかかる印刷デ10一タを入力した場合、照準色の近辺で補正ルックアップテーブルの低減量が最適な値となっており、基準印字へッド31aで印刷する場合と同様に色ずれのないきれいな印刷が可能となる。

【0077】このように、インクジェット方式のプリンタ31のようなドットを構成する色インクなどの記録材が機体差によって変動する場合、各色ごとに色ずれの修正量を設定することは不可能であるが、少なくとも単色での修正量を求めておいた上で、各ドットの混色次数を判定し、混色次数が増えるに従って同修正量を低減させ 20つ適用することにより、各ドットの混色次数に応じた最適な修正量で修正され、機体差を補償して色再現性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の印刷データ修正装置のクレーム対応図 である。

【図2】同印刷データ修正装置が適用される印刷システムの具体的ハードウェア構成例を示すブロック図である

【図3】プリンタの概略ブロック図である。

【図4】同プリンタにおける印字ヘッドユニットの概略 説明図である。 * *【図5】同印字ヘッドユニットで色インクを吐出させる 状況を示す概略説明図である。

16

【図6】バブルジェット方式の印字ヘッドで色インクを 吐出させる状況を示す概略説明図である。

【図7】電子写真方式のプリンタの概略説明図である。

【図8】本発明の印刷データ修正装置の他の適用例を示す概略ブロック図である。

【図9】印刷処理の具体的手順を示すプロック図である。

0 【図10】色変換テーブルの書き換え手順を示すフロー チャートである。

【図11】印刷するパッチを示す図である。

【図12】基準印字ヘッドによるパッチと機体差のある 印字ヘッドによるパッチの比較状況を示す図である。

【図13】係数を変化させた補正ルックアップテーブルを示す図である。

【図14】画素の成分に応じて混色次数に応じた係数を 重み付け加算する状況を示す図である。

【図15】グレイ度と係数の他の対応例を示すグラフである。

【図16】グレイ度の具体例を示す図である。

【図17】彩度を利用する際のL*a*b*表色空間を示す図である。

【図18】プリンタドライバのフローチャートである。 【符号の説明】

10…画像入力装置

20…画像処理装置

21…コンピュータ

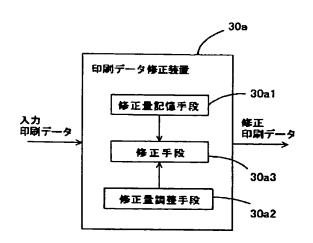
23…キーボード

30…印刷装置

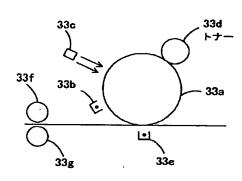
30

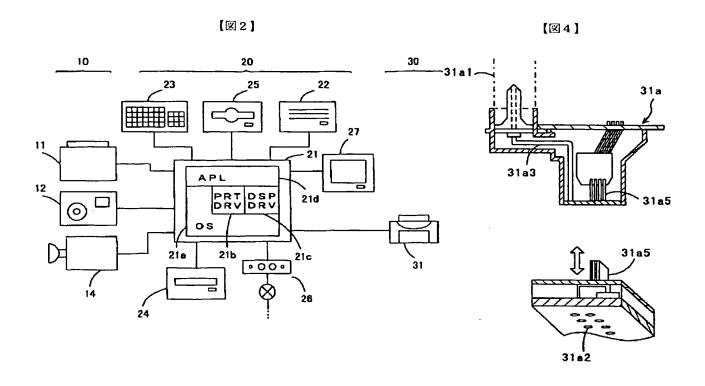
31~33…プリンタ

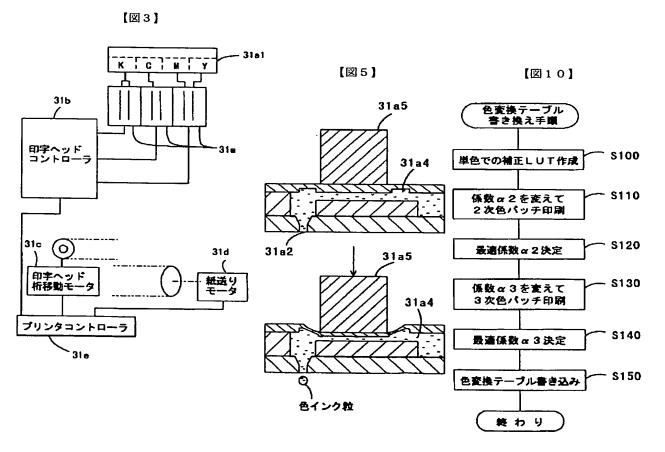
【図1】

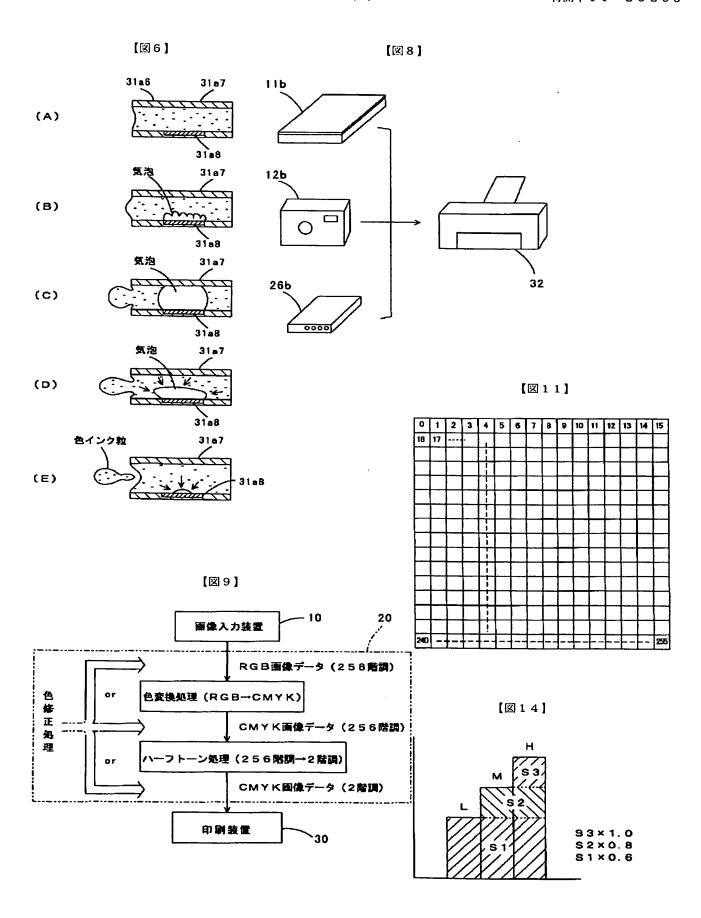


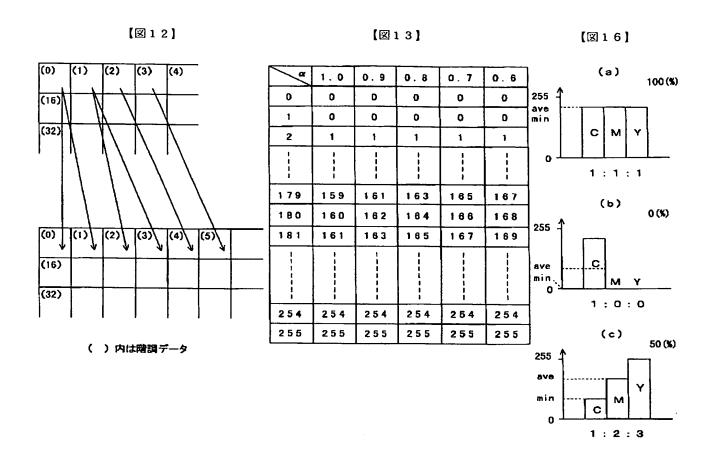
【図7】

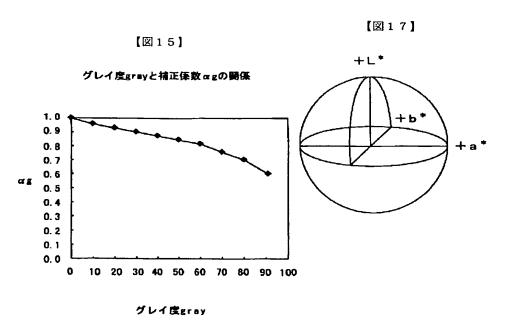












【図18】

